

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-202636

(43)Date of publication of application : 05.08.1997

(51)Int.Cl.

C03B 37/012

G02B 6/00

(21)Application number : 08-007738

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 19.01.1996

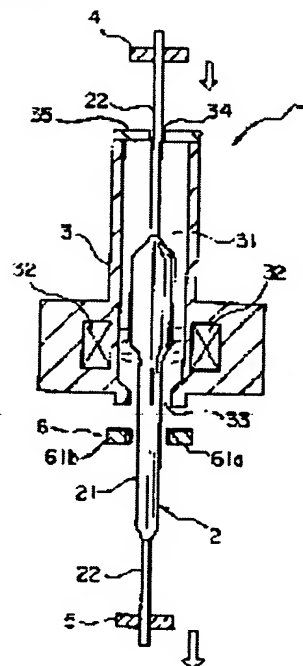
(72)Inventor : HOSHINO SUMIO
OGA YUICHI
MUKAI KATSUZOU

(54) DEVICE FOR DRAWING OPTICAL FIBER BASE MATERIAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device for drawing an optical fiber base material, capable of treating the drawn optical fiber base material in a stable state and drawing the base material without injuring the optical fiber base material.

SOLUTION: This device for drawing an optical fiber base material 2 is provided with a first support means 4 for supporting one end of the base material to be drawn, a second support means 5 for supporting the other end of the optical fiber base material 2 and capable of being moved in the direction for drawing the optical fiber base material 2, a heating means 32 disposed between the first support means 4 and the second support means 5 and used for heating the optical fiber base material 2 supported with the first support means 4 and the second support means 5, and the third support means 6 disposed between the heating means 32 and the second support means 5, having a plurality of support pieces 61a, 61b, capable of being forward or backward moved to or from the optical fiber base material 2, and capable of elastically pressing the support pieces to the drawn portion of the optical fiber base material 2 heated with the heating oven 3 to support the drawn portion 21.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.05.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-202636

(43) 公開日 平成9年(1997) 8月5日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 B 37/012			C 0 3 B 37/012	Z
G 0 2 B 6/00	3 5 6		G 0 2 B 6/00	3 5 6 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-7738

(22) 出願日 平成8年(1996) 1月19日

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 星野 寿美夫

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

(72) 発明者 大賀 裕一

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

(72) 発明者 向井 克蔵

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

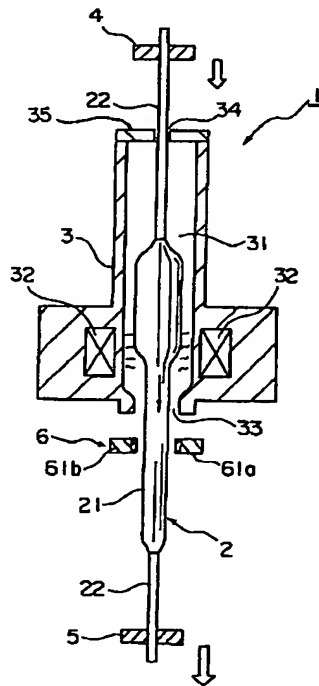
(74) 代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

(54) 【発明の名称】 光ファイバ母材の延伸装置

(57) 【要約】

【課題】 延伸した光ファイバ母材を装置から取り出す際に不安定となる。

【解決手段】 延伸すべき光ファイバ母材2の一端を支持する第一支持手段4と、光ファイバ母材2の他端を支持しその光ファイバ母材2の延伸方向に沿って移動可能とした第二支持手段5と、第一支持手段4と第二支持手段5との間に配設されその第一支持手段4及び第二支持手段5により支持された光ファイバ母材2を加熱する加熱手段32と、その加熱手段32と第二支持手段5の間に配設され光ファイバ母材2へ向けて進退自在とした複数の支持片61a、61bを有しそれらの支持片61を加熱炉3の加熱で延伸された光ファイバ母材2の延伸部21へ弾力的に押し付けることによりその延伸部21を支持する第三支持手段6とを備えて構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 延伸すべき光ファイバ母材の一端を支持する第一支持手段と、

前記光ファイバ母材の他端を支持し、その光ファイバ母材の延伸方向に沿って移動可能とした第二支持手段と、前記第一支持手段と前記第二支持手段との間に配設され、その第一支持手段及び第二支持手段により支持された光ファイバ母材を加熱する加熱手段と、

その加熱手段と前記第二支持手段の間に配設され、前記光ファイバ母材へ向けて進退自在とした複数の支持片を有し、それらの支持片を前記加熱炉の加熱で延伸された光ファイバ母材の延伸部へ弾力的に押し付けることによりその延伸部を支持する第三支持手段と、を備えた光ファイバ母材の延伸装置。

【請求項2】 前記第三支持手段の前記支持片は、前記光ファイバ母材の延伸部へ向けて進退自在の可動体に弾性部材を介して取り付けられ、前記可動体の移動により前記光ファイバ母材の延伸部を押し付けて支持することを特徴とする請求項1に記載の光ファイバ母材の延伸装置。

【請求項3】 前記第三支持手段または前記第二支持手段の少なくとも一方における前記光ファイバ母材との接触部が着脱可能であることを特徴とする請求項1又は2に記載の光ファイバ母材の延伸装置。

【請求項4】 前記第三支持手段または前記第二支持手段の少なくとも一方における前記光ファイバ母材との接触部が耐熱性樹脂により形成されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の光ファイバ母材の延伸装置。

【請求項5】 前記第三支持手段または前記第二支持手段の少なくとも一方の前記接触部における接触面がめっき処理されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の光ファイバ母材の延伸装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ファイバ母材の延伸装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光ファイバの製造は、気相法としたガラス原料を火炎中で加水分解反応してガラス微粒子とし、それを堆積させて長尺状の光ファイバ母材（多孔質のガラス微粒子堆積体）を形成した後、その光ファイバ母材を加熱炉中で脱水透明化し、次いでその長手方向に延伸して所定の径に縮径させ、線引して細径の光ファイバとして行われる。

【0003】 その光ファイバの製造の延伸工程において、光ファイバ母材の延伸を行うものとしては、特開昭62-167236号公報に記載される延伸装置が知られている。すなわち、この延伸装置は、鉛直方向に開口して光ファイバ母材を挿通可能とした加熱炉を備え、そ

の加熱炉の上方に上チャック、その下方に下チャックが配設されてそれぞれ光ファイバ母材を把持可能とすると共に、それら上チャック及び下チャックを上下動可能とした構造とされ、光ファイバ母材を鉛直方向に配した状態で延伸することで、太径の光ファイバ母材の延伸や縮径率を大きく延伸することを可能としようとしたものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の光ファイバ母材の延伸技術にあっては、次のような問題点がある。すなわち、前述の延伸装置にあっては、光ファイバ母材を加熱炉で延伸してその加熱炉の下方へ移動させたとき、その光ファイバ母材を下チャックのみで支持することとなり、光ファイバ母材が非常に不安定な状態となる。

【0005】 そのような不安定な状態での作業を避けるために、加熱炉と下チャックとの間に、光ファイバ母材の延伸部分を把持する補助チャックを設けて、加熱延伸後の光ファイバ母材を補助チャックと下チャックの二箇所で支持することが考えられる。このような構造とした延伸装置は特開平6-40738号公報に記載されているが、この延伸装置を実際に用いようとすると、加熱後の光ファイバ母材が高温状態となっているために延伸部分を把持することは容易でなく、また光ファイバ母材の延伸部分の外径は製造ごとに必ずしも一定でなく、それに対応して把持しなければ、母材の表面に傷が付いて、光ファイバとしての製品価値が低下するおそれがある。

【0006】 そこで本発明は、以上のような問題点を解決するためになされたものであって、延伸した光ファイバ母材を安定した状態で取り扱え、光ファイバ母材に損傷を与えることなく延伸可能な光ファイバ母材の延伸装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 すなわち本発明は、延伸すべき光ファイバ母材の一端を支持する第一支持手段と、光ファイバ母材の他端を支持しその光ファイバ母材の延伸方向に沿って移動可能とした第二支持手段と、第一支持手段と第二支持手段との間に配設されその第一支持手段及び第二支持手段により支持された光ファイバ母材を加熱する加熱手段と、その加熱手段と前記第二支持手段の間に配設され光ファイバ母材へ向けて進退自在とした複数の支持片を有しそれらの支持片を加熱炉の加熱で延伸された光ファイバ母材の延伸部へ弾力的に押し付けることによりその延伸部を支持する第三支持手段とを備えて構成される。

【0008】 また本発明は、前述の第三支持手段の支持片が光ファイバ母材の延伸部へ向けて進退自在の可動体に弾性部材を介して取り付けられ、その可動体の移動により光ファイバ母材の延伸部を押し付けて支持することを特徴とする。

【0009】これらの発明によれば、第三支持手段の各支持片をそれぞれ光ファイバ母材の延伸部へそれぞれ接近させ押し付けて支持する際に、それら支持片は延伸部を弾力的に押し付けるから、延伸部に過剰な押圧が加わることがなく、第三支持手段の支持により光ファイバ母材の延伸部の表面に傷が付くことがない。また、延伸部の外径が所望の寸法と異なっているとしても、それに対応して支持片の押圧が弾力的に変化することにより、確実に延伸部が支持される。このため、加熱され延伸された光ファイバ母材が第二支持手段及び第三支持手段の少なくとも二箇所支持されることとなり、延伸して光ファイバ母材が長いものとなっても安定した状態で取り扱える。

【0010】また本発明は、前述の第三支持手段または第二支持手段の少なくとも一方における光ファイバ母材との接触部が着脱可能であることを特徴とする。

【0011】このような発明によれば、光ファイバ母材の熱により損傷しやすい接触部が容易に交換でき、メンテナンスが容易となる。

【0012】また本発明は、前述の第三支持手段または第二支持手段の少なくとも一方の接触部が耐熱樹脂により形成されることを特徴とする。

【0013】このような発明によれば、光ファイバ母材の熱を受ける接触部に耐熱性が付与されると共に、柔軟性のある樹脂により光ファイバ母材がその表面に傷つくことなく支持される。

【0014】更に本発明は、前述の第三支持手段または第二支持手段の少なくとも一方の接触部における接触面がめっき処理されていることを特徴とする。

【0015】このような発明によれば、光ファイバ母材との接触面が平滑で凹凸がほとんどないので、第三支持手段による支持により光ファイバ母材表面が損傷することがない。また、第二支持手段による支持により光ファイバ母材のダミー部（支持棒）が損傷することがない。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づき、本発明に係る実施形態の一例について説明する。尚、各図において同一要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0017】図1は光ファイバ母材の延伸装置1の断面図である。図1において、延伸装置1には光ファイバ母材2の加熱を行う加熱炉3が設けられている。加熱炉3は、光ファイバ母材2の延伸方向に沿って開設された挿通空間31を有し、その挿通空間31に挿通された光ファイバ母材2を加熱するヒータ32を具備して構成されている。挿通空間31は、光ファイバ母材2を加熱延伸するための空間であって、延伸すべき光ファイバ母材2が挿通できるように、少なくとも光ファイバ母材2の外径より大きな断面開口とされている。この挿通空間31の一端には排出口33が開設されており、延伸した光ファイバ母材2がその排出口33を通じて排出できるようになっている。また、挿通空間31の他端には光ファイ

バ母材2の端部を外側へ延出させるための開口34が開設されている。この開口34は、挿通空間31内の保温のためにできるだけ小さく設けられる。一方、ヒータ32は、挿通空間31内に熱を与えその内部を高温状態とする加熱手段であって、例えば、挿通空間31の内周を取り囲めるように環状のものが用いられ、加熱炉3に内蔵される。このヒータ32としては、通電することにより発熱する電気式のものなど公知のものが採用される。

【0018】また、加熱炉3は、挿通空間31が垂直方向へ向けて配設されるのが好ましく、そのように配設されることで、光ファイバ母材2を延伸させる際、光ファイバ母材2が垂直に配置されることとなる。このため、光ファイバ母材2の自重方向と延伸方向（光ファイバ母材2の長手方向）が一致し、延伸した光ファイバ母材2が細長くなる場合又は大型の光ファイバ母材2を延伸する場合であっても、光ファイバ母材2が屈曲することなく確実に支持でき、その加熱延伸が可能となる。ここで、延伸対象となる光ファイバ母材2は、ガラス微粒子を堆積させ焼結させた母材本体21の両端からそれぞれ支持棒22を延出させた構造となっており、加熱により本体21が延伸されることとなる。

【0019】図1のように、開口34側における挿通空間31の延長方向には、第一チャック4が設置されており、挿通空間31内に挿通された光ファイバ母材2の支持棒22の一方を支持できるようになっている。すなわち、第一チャック4は、光ファイバ母材の支持棒22を固定支持するための部材であって、加熱炉3から隔てて挿通空間31のほぼ延長上に配置されている。この第一チャック4としては、手動式チャックや油圧式チャックなど公知の機構のものが採用される。また、この第一チャック4は、支持した光ファイバ母材2を移送できるように、光ファイバ母材2の延伸方向、即ち挿通空間31の形成方向に沿って移動自在に設置されている。

【0020】また、図1のように、排出口33側における挿通空間31の延長方向には、第二チャック5が設置されている。この第二チャック5は、挿通空間31内に挿通された光ファイバ母材2の支持棒22を支持するための部材であって、加熱炉3から所定距離隔てて配設されており、前述の第一チャック4と同様に、公知の機構のものが採用される。第二チャック5も、光ファイバ母材2の延伸方向に沿って移動可能に設置されており、この第二チャック5及び前述の第一チャック4をそれぞれ同一方向へ、即ち第一チャック4設置側から第二チャック5設置側へ移動させることにより、それらに支持される光ファイバ母材2を第二チャック5側へ移動できるように構成されている。

【0021】また、第二チャック5は、第一チャック4の移動速度より速く移動できるように構成されており、第一チャック4より第二チャック5を速く移動させることにより、図1のように、ヒータ32近傍で加熱される

光ファイバ母材2の本体21に引張力を作用させて延伸できるようにしている。尚、第一チャック4及び第二チャック5は、光ファイバ母材2の端部を支持できれば、チャックのような構造に限られるものでなく、その他公知の支持機構を採用してもよい。

【0022】図1のように、加熱炉3と第二チャック5との間には、第三チャック6が設けられている。第三チャック6は、加熱炉3の排出口33から搬出された光ファイバ母材2の本体21（延伸部）を支持するための部材であって、その本体21へ向けて進退自在とした複数の支持片61を備え、それらの支持片61が本体21を弾性的に押し付けて支持できる構造となっている。例えば、図3のように、光ファイバ母材2と平行して配設された基台62上にモータ63が取り付けられ、そのモータ63の回転軸63aに連続してシャフト64が連結されて、光ファイバ母材2の延伸方向と直交する向きに配置されている。そのシャフト64の周面には、螺旋方向の異なるねじ溝64a、64bが刻設され、そのねじ溝64a、64bの位置に可動体65a、65bがボールねじ構造等により螺合されて取り付けられ、それぞれ光ファイバ母材2の両脇に設置されている。従って、前述のモータ63の駆動により、可動体65a、65bがシャフト64を介して、光ファイバ母材2へ向けて接近または隔離する構造となっている。尚、可動体65a、65bの駆動機構は、このようなものに限定されるものでなく、光ファイバ母材2へ接近または隔離可能であれば、その他の機構を用いてもよい。

【0023】また、可動体65a、65bにおける光ファイバ母材2の対向面には、光ファイバ母材2側へ弾力的に付勢された支持片61a、61bがそれぞれ取り付けられている。例えば、可動体65a、65bの前記対向面から光ファイバ母材2へ向けて支軸67a、67bが突設され、それらの支軸67a、67bに沿ってそれぞれ支持片66a、66bが摺動可能に取り付けられており、可動体65a、65bと支持片66a、66bの間にスプリングなどの弾性部材68a、68bが縮設されることにより、支持片61a、61bが光ファイバ母材2側へ弾力的に付勢された状態となっている。従って、可動体65a、65bが互い接近する方向へ移動し、支持片61a、61bがそれぞれ光ファイバ母材2へ押し付けられて、光ファイバ母材2が支持されることとなる。その際、支持片61a、61bは可動体65a、65b側から弾力的に付勢されているから、光ファイバ母材2が弾力的に保持されることとなる。尚、弾性部材68は、スプリングなどのばね部材に限られるものでなく、弾力性を有する部材であればゴム材などその他のものであってもよい。

【0024】支持片61a、61bの光ファイバ母材2と対向する面は、図3のように、光ファイバ母材2へ向けて開くV字形に形成されており、それらの表面には耐

熱性部材からなる接触部材66a、66bが取り付けられている。接触部材66は、耐熱性及び柔軟性を有する素材で形成されるのが好ましく、そのような素材で形成されることで、光ファイバ母材2との接触時に受ける光ファイバ母材2からの熱により変形等の不具合が防止され、またその接触時に光ファイバ母材2の損傷が回避される。その接触部材66としては、例えば、フェノール系樹脂、アクリル系樹脂、ポリイミド系樹脂、エポキシ系樹脂、ビスマレイミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリエーテルイミド系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、ポリアリレート系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリフェニレンスルフィド系樹脂などが採用される。また、接触部材66は、金属で形成したものをを用いてもよい。その場合、光ファイバ母材2との接触面にめっき処理を施せば、その接触面が凹凸なく平滑となって、光ファイバ母材2との接触時に光ファイバ母材2へ損傷を与えることが回避される。

【0025】更に、接触部材66は、好ましくは、支持片61から着脱可能に取り付けられる。例えば、その接触部材66の取り付けは、支持片61へねじ止めなどにより行えばよい。このように接触部材66を着脱可能とすれば、光ファイバ母材2からの熱により損傷を受けやすい接触部材66のみを交換でき、その交換も容易であってメンテナンスが効率良く行える。

【0026】また、第三チャック6は、光ファイバ母材2の延伸方向へ移動自在に設置されるのが好ましい。すなわち、第三チャック6を移動自在とすることで、加熱炉3から延出した光ファイバ母材2を第二チャック5と第三チャック6で支持して加熱炉3の外側へそれぞれ移動させて、延伸した光ファイバ母材2を加熱炉3から容易に搬出させることが可能となる。

【0027】なお、前述の第二チャック5においても、支持棒22（ダミー部）と接触する部位に第三チャック6の接触部材66と同様なものを配設するのが望ましい。すなわち、第二チャック5において、支持棒22の支持の際に支持棒22と接触する部材を着脱可能な構造とすることが望ましく、また、その接触部材の接触面を耐熱樹脂により形成するか、あるいはめっき処理したものをを用いることが望ましい。このような構成とすることにより、第二チャック5で支持する光ファイバ母材2の支持棒22に傷がつくことが避けられるため、支持棒22の破損を未然に防止でき、また、そのリサイクル化が図れることとなる。ただし、第二チャック5は、延伸中に光ファイバ母材2を垂直に支持した状態で移動する必要があるから、第三チャック6のように弾力的に光ファイバ母材2を押し付ける構造である必要はない。

【0028】次に、前述した延伸装置1の使用方法について説明する。

【0029】図1において、加熱炉3で延伸すべき光フ

10

20

30

40

50

ファイバ母材2が順次加熱されるように、加熱炉3内に光ファイバ母材2をセットする。すなわち、光ファイバ母材2の上方の支持棒22を第一チャック4により支持し、その第一チャック4を降下させて加熱炉3の上方より光ファイバ母材2を加熱炉3内へ挿入する。その際、加熱炉3の上蓋35を加熱炉3の本体から分離して、光ファイバ母材2の挿入作業を行う前に予め上方の支持棒22に貫通させておく。また、光ファイバ母材2の挿入前は、加熱炉3の内部に大気が入るのを防ぐため、加熱炉3の排出口33に蓋をしておき、光ファイバ母材2を加熱炉3に挿入して上蓋35により加熱炉3の上方が塞がれた後に、排出口33に取り付けた蓋を外す。そして、光ファイバ母材2の下方の支持棒22が排出口33から出てきたら、その支持棒22を第二チャック5により支持する。そして、第一チャック4及び第二チャック5の移動により、光ファイバ母材2が挿通空間31の形成方向に沿って移動するようにしておく。

【0030】その状態において、図1のように、ヒータ32を十分に発熱させた後、光ファイバ母材2の本体21が順次ヒータ32の近傍を通過するように、第一チャック4及び第二チャック5を移動させる。そして、光ファイバ母材2の本体21がヒータ32の近傍位置に差しかけたら、第一チャック4に対し第二チャック5の移動速度を速めて、光ファイバ母材2の本体21を順次ヒータ32の近傍を通過させると共に、本体21のヒータ32近傍部分を順次延伸させていく。その際、第二チャック5の移動速度に対し第一チャック4の速度を遅くすることにより、第一チャック4に対する第二チャック5の相対移動速度を大きくしてもよい。

【0031】そして、ヒータ32の加熱により光ファイバ母材2の本体21全体が延伸したら、第一チャック4側の支持棒22を切断する前に、延伸された光ファイバ母材2の本体21を第三チャック6で支持して光ファイバ母材2の安定を維持しておく。すなわち、第三チャック6による本体21の支持は、図3に示すように、モータ63を作動させることにより行われ、そのモータ63の作動により、モータ63の回転軸63a及びシャフト64が回転し、そのシャフト64と螺合する可動体65a、65bがそれぞれ光ファイバ母材2の本体21側へ移動していく。すると、可動体65a、65bに取り付けられた支持片61a、61bが徐々に本体21へ接近し、各支持片61の接触部材66a、66bがそれぞれ本体21の表面に当接して、これら支持片61a、61bに挟まれて光ファイバ母材2の本体21が支持されることとなる。

【0032】その際、可動体65a、65bが移動し過ぎた場合でも、支持片66と可動片65間の弾性部材68が収縮して、本体21に過剰な押圧が加わることはなく、本体21を維持することができる。このため、第三チャック6による支持により、本体21の表面に傷が付

くことがない。また、本体21と直接接触する接触部材66を柔軟性を有する樹脂で形成しておけば、本体21との接触時に本体21と接触部材66との接触面積が大きくなり支持片61からの押圧が分散されるから、本体21の表面の損傷がより防止される。更に、接触部材66として耐熱性に優れたものを用いれば、接触部材66の劣化又は損傷等が抑えられ、延伸装置1の使用耐久性が向上することとなる。

【0033】一方、前述のごとく光ファイバ母材2を延伸させたとき、延伸された本体21の外径が所望の径より異なって形成される場合がある。このような場合であっても、第三チャック6により本体21を確実に支持することが可能である。例えば、図4のように、光ファイバ母材2の本体21が所望の径より大きく形成された場合、前述と同様に、その本体21へ向けて可動体65a、65bを移動させ、支持片61a、61bをそれぞれ本体21へ接近させる。すると、支持片65a、65bの接触部材66a、66bがそれぞれ本体21の表面に当接する。その当接に拘らず可動体65a、65bが所定の位置まで移動し続けても、それぞれの可動体65と支持片61との間の弾性部材68a、68bが収縮して、それらの可動体65の移動が許容され、各支持片61に挟まれて本体21が支持されることとなる。また、その際、本体21の外径が大きいほど、弾性部材68a、68bの収縮率が大きくなり各支持片61からの押圧が大きくなるので、各可動体65の移動距離を一定に設定しておくだけで、重量が大きい光ファイバ母材2ほど強い押圧で支持されることとなる。従って、形成される外径に拘らず、光ファイバ母材2の本体21が確実に第三チャック6により支持できる。また、光ファイバ母材2の本体21が所望の径より小さく形成された場合でも、前述のごとく弾性部材68a、68bが支持片61a、61bの押付位置の変動を許容するから、その第三チャック6により本体21が確実に支持されることとなる。

【0034】また、モータ63にトルクモータを用いると、本体21の外径の大小にかかわらず一定の押圧で本体21を支持することができる。すなわち、トルクモータの作動により、支持片65a、65bが移動して本体21の表面に当接し、弾性部材68a、68bが収縮して設定されたトルクに対応したところでトルクモータの回転が停止する。その停止後、トルクモータが一定のトルクをシャフト64に作用し続けるので、支持片61は一定の押圧で本体21を支持することになる。

【0035】更に、光ファイバ母材2を延伸させたとき、図5のように、延伸された本体21が所定の位置から軸ズレして外れてしまった場合であっても、第三チャック6により本体21が確実に支持される。すなわち、前述と同様に、本体21へ向けて可動体65a、65bと共に、支持片61a、61bをそれぞれ接近させる。すると、一方の支持片61aが初めに本体21の表面に

当接するが、可動体65a、65bの移動を続けて、他方の支持片61bが本体21へ当接し弾性的に押し付ける状態まで移動させていく。その際、支持片61a側では、その支持片61aを付勢する弾性部材68aが収縮することにより、支持片61aの移動が停止するに拘らず可動体65aの移動が許容されることとなる。そして、それぞれの支持片61a、61bから押圧を受けて本体21が支持されることとなる。

【0036】そして、第三チャック6により光ファイバ母材2の本体21を支持したら、図2に示すように、ヒータ32の熱により第一チャック4で支持される支持棒22を溶融させて切断する。そして、切断を終えたら、第三チャック2と第二チャック5を移動させて光ファイバ母材2を加熱炉3から搬出する。その際、光ファイバ母材2は第三チャック2と第二チャック5の二箇所ですべて支持されるから、光ファイバ母材2を安定した状態で搬出作業が行える。

【0037】次に、前述の延伸装置1により実際に行った光ファイバ母材2の延伸の実施例について説明する。

【0038】外径70mm、長さ300mmの本体21の両端に支持棒22をそれぞれ溶着した光ファイバ母材2を縦型の延伸装置1へセットした。その延伸装置1は、光ファイバ母材2を垂直方向へ配置でき、本体21を垂直方向へ延伸するものであって、上側に第一チャック4、下側に第二チャック5が配置され、セットした光ファイバ母材2の本体21が下方へ延伸される構成となっている。その延伸装置1の加熱炉3を作動させ、挿通空間31内を約2000℃とした後、第一チャック4を10mm/分の速度で下降させると共に、第二チャック5を40mm/分の速度を下降させることで、本体21の外径が35mmとなるように延伸させた。そして、第一チャック4の移動距離が350mmとなったところで、第一チャック4及び第二チャック5の移動を停止し、その後、第三チャック6で延伸された本体21を把持して、その第三チャック6と第二チャック5を下方へ同速度で下降させて第一チャック4に支持された支持棒22を切り放し、加熱炉3から光ファイバ母材2を取り出した。その取り出し後、それらの第二チャック5及び第三チャック6から光ファイバ母材2を外して、第三チャック6で把持された本体21の表面部分を観察したところ、傷は全く見られなかった。

【0039】一方、延伸装置1における第三チャック6が、支持片61により弾力的に光ファイバ母材2を押し付けられないもの、即ち、可動体65に直接支持片61を取り付けたものとなった延伸装置を用いて、光ファイバ母材2の延伸を行った。その装置で光ファイバ母材2の本体21を延伸する工程までは、延伸装置1と同様であるが、延伸した光ファイバ母材2を取り出す際に、その本体21部分を支持片61を弾力的に押し付けられない支持手段で把持することとなる。そのような装置に

て、延伸した光ファイバ母材2を加熱炉3から取り出したところ、本体21の表面に傷が付いていた。その傷は、支持手段で把持した位置に対応しており、その把持により局部的に押圧が作用したために傷となったものと考えられる。

【0040】次に、光ファイバ母材の延伸装置における他の実施形態について説明する。

【0041】前述の光ファイバ母材の延伸装置1において、可動体65及び支持片61の設置数が二つものに限られるものでなく、それらが三つ以上設けられたものであってもよい。すなわち、支持片61を取り付けた可動体65を延伸すべき光ファイバ母材2の周囲に配設し、その光ファイバ母材2へ向けて進退自在とすれば、前述同様に、光ファイバ母材2の本体21が弾力的に支持することが可能となる。

【0042】また、前述の光ファイバ母材の延伸装置1において、支持片61a、61bのいずれか一方が弾性部材68を介さずに可動体65に直接取り付けられていてもよい。すなわち、支持片61a、61bを付勢する弾性部材68a、68bのいずれか一方の配設を省略し、他方に備えられた弾性部材68により本体21を弾力的に押し付けて支持する構造としてもよい。尚、本体21を支持する際、一方側からの弾性部材68の付勢により本体21の中心がずれるのを防止するために、弾性部材68として収縮率が小さいものを使用するのが望ましい。

【0043】また、前述の光ファイバ母材の延伸装置1において、図7又は図8に示すように、一方の支持片61が光ファイバ母材2を一点で押し付けるものであってもよい。例えば、図7のように、一方の支持片61aを本体21に対し俯仰自在に可動体65aに取り付けると共に、その支持片61aにおける本体21と対向する面を平面状とすることにより、本体21を三点の位置で支持することが可能となる。また、本体21の外周がテーパ状であるときなどでもそれに対応して安定して支持することも可能である。

【0044】また、前述の光ファイバ母材の延伸装置1において、図9又は図10に示すように、各支持片61を光ファイバ母材2に対し首振り自在としてもよい。例えば、支軸67と支持片61の摺動部分を点状とし、支持片61の姿勢を支軸67の上下左右に弾性部材68を縮設することにより保つ構造とする。このように構成することにより、図7のように光ファイバ母材2が軸ズレしている場合や図8のように光ファイバ母材2の外周がテーパ状となっている場合であっても、支持片61外周面に沿って支持片61の接触部材66を確実に押し付けることができ、第三チャック6の支持により光ファイバ母材2の表面に局部的な押圧が加わることが回避できる。

【0045】また、前述の光ファイバ母材の延伸装置1

において、可動体65及び支持片61を一体とし、かつ、それらをゴム材のように弾性変形する部材で形成したものであってもよい。この場合であっても、延伸した光ファイバ母材2の本体21に支持体61を押し付けることにより、その本体21を弾力的に支持することが可能となる。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、次のような効果を得ることができる。すなわち、光ファイバ母材の延伸部を把持する第三支持手段が弾力的な押し付けによりその延伸部を支持できる複数の支持片を具備しているから、光ファイバ母材の延伸部をそれらの支持片で支持した際にその表面部分に過剰な押圧が加わることがなく、傷つけることなく確実にその延伸部を支持することができる。このため、延伸した光ファイバ母材を少なくとも二箇所支持できるから、安定して光ファイバ母材を加熱炉が引き出すことができる。また、延伸部の外径が所望の寸法と異なっている場合、それに対応して支持片の押圧が弾力的に変化するから、その延伸部を確実に支持することができる。

【0047】また、第三支持手段における光ファイバ母材との接触部を着脱可能とすることにより、光ファイバ母材の熱により損傷しやすい接触部が容易に交換可能となり、メンテナンスが容易となる。

【0048】また、第三支持手段の接触部を耐熱性樹脂により形成すれば、光ファイバ母材の熱を受ける接触部に耐熱性が付与されると共に、第三支持手段による光ファイバ母材の延伸部の支持時に柔軟性のある樹脂がその

延伸部表面に当接することとなり、光ファイバ母材の表面に傷つくことが防止できる。

【0049】更に、第三支持手段の接触部における接触面をめっき処理しておけば、光ファイバ母材との接触面が平滑となり凹凸がほとんどなくなるので、第三支持手段による支持により光ファイバ母材表面が損傷することがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】光ファイバ母材の延伸装置の断面図である。

10 【図2】光ファイバ母材の延伸装置による光ファイバ母材の延伸工程の説明図である。

【図3】第三チャックの拡大図である。

【図4】第三チャックにより光ファイバ母材の支持工程の説明図である。

【図5】第三チャックにより光ファイバ母材の支持工程の説明図である。

【図6】第三チャックにより光ファイバ母材の支持工程の説明図である。

20 【図7】その他の実施形態における光ファイバ母材の延伸装置の説明図である。

【図8】図7のVIII-VIIIにおける断面図である。

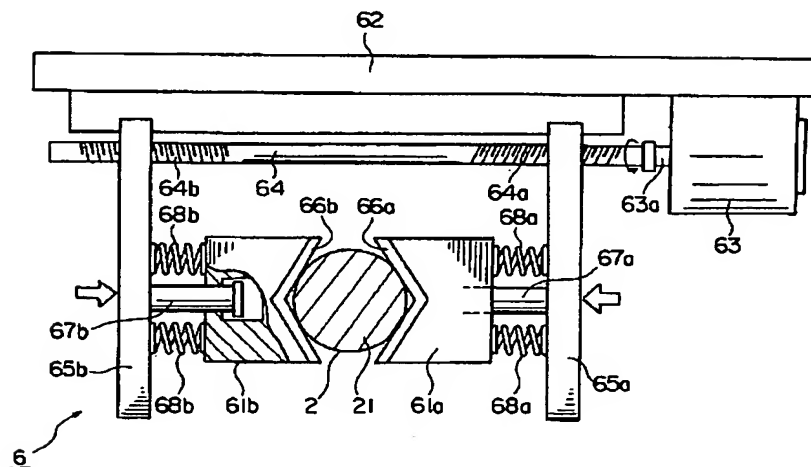
【図9】その他の実施形態における光ファイバ母材の延伸装置の説明図である。

【図10】図9のX-Xにおける断面図である。

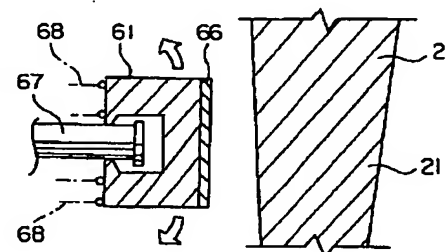
【符号の説明】

1…延伸装置、2…光ファイバ母材、3…加熱炉
4…第一チャック、5…第二チャック、6…第三チャック

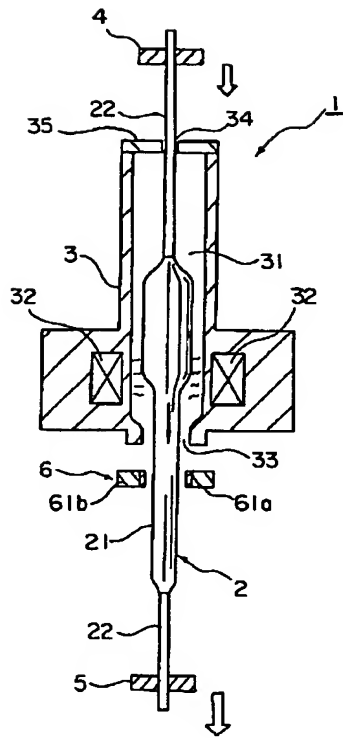
【図3】



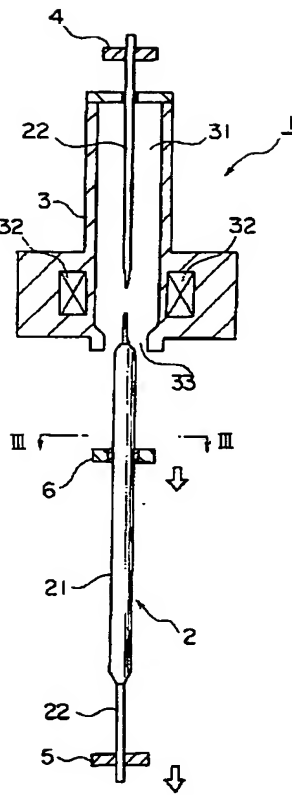
【図10】



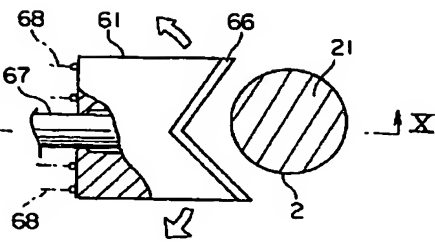
【図1】



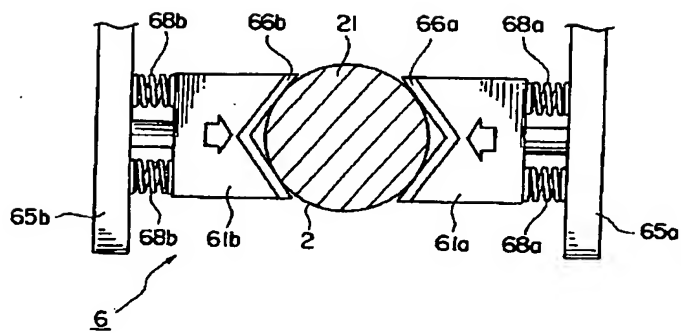
【図2】



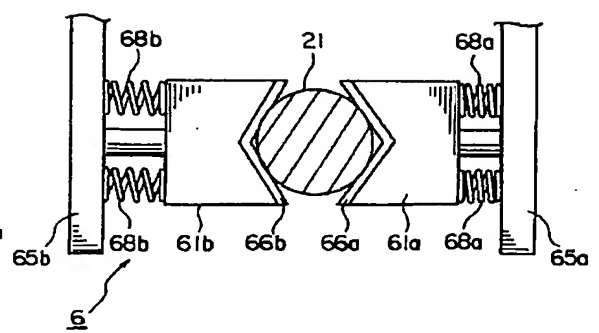
【図9】



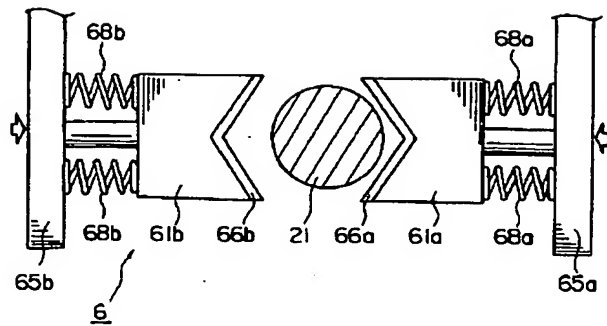
【図4】



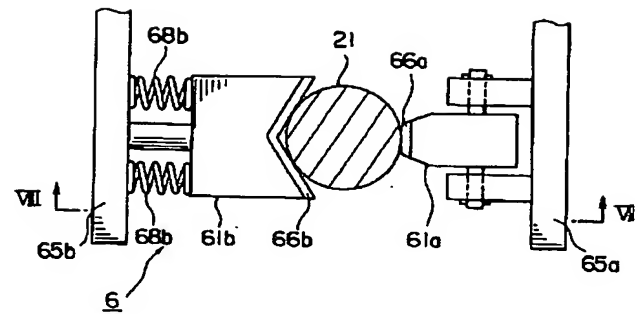
【図6】



【図 5】



【図 7】



【図 8】

